

PENGUNAAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DAN IMPLIKASINYA PADA PENGUSAAN KONSEP MAHASISWA

Gunawan¹, Ahmad Harjono¹, Hairunnisya Sahidu¹, Sutrio¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Mataram

Email: fisgun_unram@yahoo.co.id

Abstrak : Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan multimedia interaktif fisika dan menganalisis implikasinya dalam pembelajaran. Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*). Jenis penelitian R&D adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan terbukti mampu membantu mahasiswa untuk memahami konsep fisika dengan lebih baik, khususnya pada konsep-konsep fisika abstrak yang telah divisualisasikan. Beberapa konsep yang mengalami peningkatan tertinggi antara lain optik geometri (58,2%), gaya sentral (68,8%), temperatur dan pemuaian (71,7%), hukum Coulomb (68,6%). Semua konsep tersebut umumnya merupakan konsep yang abstrak. Hal ini menunjukkan bahwa visualisasi pada konsep abstrak tersebut dapat dikategorikan berhasil membantu mahasiswa memahami konsep dengan lebih baik. Pada konsep-konsep dengan persamaan matematis yang dominan, umumnya peningkatan penguasaan konsep pada kedua kelas tidak berbeda secara signifikan.

Kata kunci: Multimedia Interaktif, Penguasaan Konsep Fisika

Abstract : The purpose of this research are to develop an interactive multimedia on physics and analyze its implications in learning. This is an educational research and development. R&D is a process used to develop and validate educational products. The results showed that the developed interactive multimedia proven to help students to understand the concepts of physics better, especially on abstract concepts of physics that has been visualized. Some of the concepts that experienced the highest increase among others the optical geometry (58.2%), central force (68.8%), temperature and expansion (71.7%), Coulomb's law (68.6%). All of these concepts are generally an abstract concept. It shows that the visualization of abstract concepts which can be considered successful in helping students understand the concepts better. Concepts with mathematical equations dominant, generally increasing mastery of concepts in both classes did not differ significantly.

Keywords : Interactive Multimedia, Student's Understanding of Physics

1. PENDAHULUAN

Pada hakekatnya pembelajaran fisika mencakup proses, produk, dan sikap. Namun, jika dicermati, pembelajaran fisika cenderung menekankan pada aspek produk, dimana fakta, hukum, dan teori mendapat porsi yang dominan, sehingga aspek proses dan sikap kurang mendapat perhatian. Kondisi seperti ini tentunya tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika yaitu untuk menguasai konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap keilmuan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Tujuan tersebut mengacu pada tiga aspek esensial yaitu: (1) membangun pengetahuan berupa pemahaman konsep, hukum, teori, serta penerapannya; (2) meningkatkan kemampuan melakukan proses seperti pengukuran, percobaan, dan bernalar melalui diskusi; (3) menumbuhkan sikap keilmuan, antara lain kecenderungan keilmuan, berpikir kritis, berpikir analitis, perhatian pada masalah sains, dan penghargaan pada hal-hal yang bersifat sains.

Rendahnya hasil belajar juga disebabkan adanya kesulitan memahami konsep-konsep fisika yang tergolong abstrak. Konsep abstrak dalam fisika merupakan konsep yang sulit divisualisasikan atau ditampilkan prosesnya secara langsung melalui kegiatan laboratorium riil sekalipun. Hal ini kemudian melatarbelakangi munculnya inovasi-inovasi baru dalam pembelajaran fisika.

Perkembangan di bidang teknologi informasi memberikan pengaruh yang cukup besar bagi dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran. Menurut Rosenberg [1] terdapat lima pergeseran dalam proses pembelajaran dengan berkembangnya penggunaan teknologi informasi yaitu, dari pelatihan ke penampilan, dari ruang kelas ke dimana dan kapan saja, dari kertas ke "online" atau saluran, dari fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja, dari waktu siklus ke waktu nyata.

Perkembangan di bidang teknologi informasi juga dapat digunakan untuk membantu pembelajaran maupun eksperimen fisika. Salah satunya melalui pemanfaatan media komputer. Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan beberapa atau semua bentuk interaksi sehingga pembelajaran akan lebih optimal. Teknologi komputer selanjutnya digunakan untuk visualisasi konsep-konsep dalam fisika. Menurut Liliyasi [2], konsep merupakan gambaran mental dari gejala alam yang mempunyai lingkup yang luas mengenai keteraturan kejadian atau obyek, yang dinyatakan dalam suatu label konsep. Konsep adalah dasar bagi perkembangan mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Namun secara umum konsep adalah suatu abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum sekelompok objek, peristiwa, atau fenomena lainnya.

Konsep-konsep fisika tersebut direalisasikan dalam program komputer dengan menggunakan piranti lunak yang mudah dipelajari. Penggunaan media pembelajaran dapat melalui pemanfaatan internet dalam *e-learning* maupun penggunaan komputer sebagai media interaktif. Pemanfaatan media ini diharapkan dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, serta perhatian mahasiswa sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran dapat terjadi. Para peneliti menemukan bahwa ada berbagai cara mahasiswa dalam memproses informasi yang bersifat unik. Sebagian lebih mudah memproses informasi visual, sebagian lain lebih mudah kalau ada suara (auditorial), dan sebagian lain akan memahami dengan mudah atau lebih baik jika melakukannya dengan praktek. Selain penguasaan konsep, pembelajaran berbasis multimedia interaktif juga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan. Metode penelitian pengembangan adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut [3]. Dalam penelitian

ini telah dikembangkan suatu model multimedia interaktif untuk pembelajaran fisika pada beberapa materi berbeda yaitu mekanika, listrik, optik, dan termodinamika. Multimedia interaktif dikembangkan menggunakan program *Macromedia Flash 8*. Draft yang sudah dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli pada aspek materi fisiknya maupun aspek medianya. Analisis data dari tahap awal hingga ujicoba skala luas menghasilkan beberapa temuan menarik baik pada aspek media maupun implikasi setelah penerapannya dalam pembelajaran. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan fisika pada beberapa matakuliah berbeda sesuai dengan konten dalam multimedia yang dikembangkan.

Data hasil penguasaan konsep setiap materi yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan penggunaan multimedia dalam pembelajaran yang selanjutnya dibandingkan dengan kelas yang belajar materi yang sama dengan cara konvensional. Selama pembelajaran juga dilakukan observasi aktivitas mahasiswa dan wawancara mendalam pada beberapa mahasiswa dengan perolehan nilai tinggi, sedang, dan rendah. Untuk menghindari kesalahan penafsiran perolehan skor gain setiap mahasiswa, juga dihitung besarnya N-gain dengan menggunakan rumus [4]:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Multimedia yang dikembangkan telah divalidasi pada aspek fisika dan aspek medianya. Validasi pada aspek konten fisika dilakukan agar secara konseptual tidak ada kesalahan konsep fisika, struktur materi yang lebih mudah dipahami, cakupan dan kedalaman materi, kesesuaian simulasi dengan materi serta kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku. Sedangkan validasi pada aspek media mencakup kemudahan dan kecepatan akses; ketersediaan gambar, contoh, dan simulasi; penggunaan bahasa yang sesuai; ukuran huruf dan pilihan warna; menu serta beberapa fitur pendukung lainnya. Saran dan rekomendasi perbaikan digunakan untuk menyempurnakan multimedia

Tabel 1. Tingkat Perolehan N-gain Setiap Materi Setelah Pembelajaran dengan Multimedia Interaktif

Multimedia Interaktif	N-gain pada Sub Materi	
	Nilai tertinggi	Nilai terendah
MMI Mekanika dengan sub materi osilator harmonik, gaya sentral, sistem koordinat, tumbukan 3 dimensi, dan benda tegar	Gaya Sentral (68,8%)	Benda Tegar (35,0%)
MMI Optik dengan sub materi optik geometri, optik fisis, alat optik	Optik Geometri (58,2%)	Optik Fisis (54,1%)
MMI Termodinamika dengan sub materi temperatur dan pemuaian, hukum pada gas ideal, teori kinetik gas, perpindahan energi termal, dan hukum termodinamika	Temperatur dan Pemuaian (71,7%)	Hukum Termodinamika (38,3%)
MMI Listrik dengan sub materi hukum Coulomb, medan listrik, hukum Gauss, potensial listrik, dan energi listrik	Hukum Coulomb (68,6%)	Hukum Gauss (56,2%)

interaktif sebelum digunakan dalam tahap ujicoba terbatas. Hasil ujicoba terbatas selanjutnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan multimedia interaktif fisika dan mempersiapkan desain pembelajaran yang tepat. Model yang telah disempurnakan selanjutnya diujicobakan pada skala yang lebih luas pada tahap pengujian empiris terhadap model yang telah dikembangkan.

Multimedia yang dikembangkan dibuat dalam empat CD interaktif berbeda dengan materi masing-masing mekanika, listrik, optik, dan termodinamika. Setiap materi terdiri dari beberapa sub materi dengan simulasi interaktif tersendiri. Tabel 1 menampilkan tingkat perolehan secara umum pada N-gain tertinggi dan terendah pada setiap pembelajaran menggunakan multimedia interaktif (MMI) yang telah dilaksanakan.

Berikut adalah deskripsi dari hasil penerapan multimedia interaktif pada setiap materi berbeda, sesuai data yang ditampilkan pada Tabel 1.

Gaya sentral yang merupakan salah satu sub konsep dari mekanika. Sub konsep ini mengalami peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen, juga merupakan sub konsep dengan selisih peningkatan terbesar pada kedua kelas. Gaya sentral meliputi pembahasan tentang gerak gaya sentral pada benda tunggal, gerak partikel dalam gaya sentral, lintasan medan gaya sentral, lintasan partikel, hukum Kepler pada gerak planet, hingga osilasi radial pada orbit lingkaran [5]. Semua model gerak tersebut divisualisasikan dengan cukup baik sehingga memudahkan mahasiswa memahami konsep yang diinginkan. Sebagian besar konsep dalam gaya sentral merupakan konsep abstrak dan konsep berdasarkan prinsip. Hal ini membuktikan bahwa konsep-konsep abstrak dapat lebih mudah dipahami ketika divisualisasikan melalui media yang tepat. Dengan kata lain, penggunaan simulasi komputer dalam perkuliahan mekanika cukup efektif dalam menjelaskan konsep abstrak yang ada didalamnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Burke [6] yang menyatakan bahwa animasi komputer dapat memvisualisasikan proses-proses abstrak yang mustahil dilihat atau dibayangkan. Peningkatan terendah pada kedua kelas terjadi pada sub konsep benda tegar. Hal ini disebabkan tingkat kesulitan materi yang lebih tinggi. Salah satu hal yang cukup membingungkan mahasiswa adalah adanya besaran dan persamaan momen inersia yang berbeda-beda untuk setiap sistem benda berbeda. Selain itu, dapat diketahui pula bahwa umumnya mahasiswa pada kedua kelas mengalami kesulitan yang sama.

Pada pembelajaran dengan MMI optik, peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen terjadi pada materi optik geometri. Hal ini dapat dimengerti, selain karena merupakan materi awal dalam penyampaian, juga karena materi ini pernah diterima sebelumnya di sekolah menengah. Temuan menarik pada materi ini yaitu adanya perbedaan peningkatan tertinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa

MMI optik dapat membantu mahasiswa memahami konsep dengan lebih baik. Ilustrasi dan visualisasi yang diberikan mendorong motivasi mahasiswa untuk tetap belajar. Mahasiswa dilibatkan dalam rangkaian percobaan yang memandunya untuk dapat menemukan sendiri konsep fisika pada materi optik tersebut [7]. Hasil diatas didukung oleh hasil penelitian [8] yang menunjukkan bahwa model pembelajaran multimedia interaktif secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep optika geometri dibanding model pembelajaran konvensional. Konsep optik fisis merupakan konsep dengan peningkatan terendah pada kelas eksperimen, yaitu sebesar 54,1%. Meskipun demikian, peningkatannya masih lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 44,4%. Hal ini menunjukkan meskipun materi optik fisis tergolong materi yang sulit, dengan visualisasi yang sesuai akan membantu mahasiswa melakukan pemecahan masalah dengan tepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [9] yang menemukan bahwa penggunaan simulasi digital membantu mahasiswa memahami konsep optik fisis dengan lebih baik.

Pada pembelajaran konsep termodinamika, peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen sebesar 71,7 % pada materi temperatur dan pemuaian, berada pada kategori tinggi. Sedangkan terendah pada materi hukum termodinamika sebesar 38,3 %. Pada kelas kontrol peningkatan tertinggi terjadi pada materi temperatur yaitu sebesar 44,5%, terendah pada materi perpindahan energi termal sebesar 30,0 %, keduanya berada pada kategori sedang. Peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen terjadi pada konsep temperatur dan pemuaian. Konsep ini merupakan konsep awal dari materi termodinamika. Umumnya mahasiswa sudah menerima materi ini sebelumnya di sekolah menengah. Mahasiswa dilibatkan dalam rangkaian percobaan yang memandunya untuk dapat menemukan sendiri konsep penting dalam termodinamika. Hasil di atas juga didukung oleh hasil penelitian [10] yang melakukan penelitian dengan membandingkan hasil perlakuan secara langsung dan virtual dalam percobaan fisika, khususnya pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model eksperimen secara virtual efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa pada konsep suhu dan kalor. Seperti diketahui bersama bahwa dalam pembelajaran termodinamika terdapat sejumlah kesulitan yang umum ditemui mahasiswa antara lain menafsirkan grafik, penguasaan persamaan dan interpretasi fisisnya, pemahaman konsep termodinamika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran yang menyajikan beberapa animasi dan simulasi interaktif akan banyak melatih mahasiswa untuk membuat perkiraan-perkiraan yang logis dari suatu permasalahan. Selain terbiasa dengan penalaran logis, simulasi interaktif yang ada juga mengarahkan mahasiswa untuk menemukan konsep secara mandiri [11]. Mahasiswa pada kedua kelas sudah mampu memilih persamaan yang tepat dalam menjawab setiap pertanyaan, tetapi kesulitan menjelaskan proses atau penjelasan fisis dari peristiwa yang dilihatnya. Kesulitan khususnya dialami oleh

mahasiswa pada kelas kontrol. Mahasiswa pada kedua kelas rata-rata mampu menjawab soal hitungan matematis dengan baik. Hampir tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan mahasiswa menjawab soal hitungan matematis pada kedua kelas.

Berdasarkan analisis hasil pembelajaran dengan MMI listrik, diketahui bahwa peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen sebesar 68,6% pada materi hukum Coulomb, berada pada kategori sedang. Sedangkan terendah pada materi hukum Gauss sebesar 56,2%. Pada kelas kontrol peningkatan tertinggi terjadi pada materi hukum Coulomb 48,0%, terendah pada materi medan listrik sebesar 35,3%, keduanya berada pada kategori sedang. Peningkatan tertinggi pada materi hukum Coulomb, selain karena merupakan materi awal dalam penyampaian juga disebabkan materi ini merupakan materi yang pernah diterima sebelumnya di sekolah menengah. Hal menarik kemudian, pada materi ini terjadi perbedaan tertinggi pada peningkatan kedua kelas. Perkins [12] menyatakan bahwa kesulitan untuk memahami konsep dasar listrik dapat diatasi melalui penggunaan simulasi interaktif dengan tugas terstruktur dan tidak terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan simulasi komputer efektif meningkatkan penguasaan konsep listrik mahasiswa.

Beberapa percobaan interaktif yang terdapat dalam model pembelajaran memberikan kesempatan yang cukup besar kepada mahasiswa untuk belajar membuat perkiraan dan mencoba sendiri membuktikan kebenaran perkiraannya. Terbuktinya perkiraan yang dibuat mahasiswa dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih lanjut. Jika perkiraan yang dibuat belum tepat, mahasiswa dapat segera memprediksi kemungkinan penyebabnya, kemudian memperbaikinya sehingga kesimpulan akhir yang dibuat lebih tepat [13].

Hasil di atas sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Gunawan [14] yang menemukan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada perkuliahan fisika dasar pada konsep elastisitas dapat meningkatkan kemampuan inferensi logika dan kemampuan membangun konsep calon guru fisika. penggunaan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada perkuliahan fisika dasar pada konsep elastisitas dapat meningkatkan kemampuan inferensi logika dan kemampuan membangun konsep calon guru fisika.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep mahasiswa yang belajar menggunakan multimedia interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang diajarkan secara konvensional. Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif membantu mahasiswa untuk mengingat kembali konsep dasar yang pernah diterima sebelumnya lebih baik dibandingkan pembelajaran secara konvensional. Hal ini ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada

konsep-konsep dasar setiap materi antara yang belajar dengan multimedia interaktif dengan mahasiswa yang belajar secara konvensional. Beberapa konsep yang mengalami peningkatan tertinggi antara lain optik geometri (58,2%), gaya sentral (68,8%), temperatur dan pemuaian (71,7%), hukum Coulomb (68,6%). Semua konsep tersebut umumnya merupakan konsep yang abstrak. Pada materi dengan tingkat persamaan matematis yang dominan, peningkatan pada kedua kelas hampir sama, artinya pembelajaran dengan multimedia interaktif tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada jenis konsep ini. Perbedaan yang signifikan terjadi pada konsep-konsep abstrak dengan visualisasi yang memadai.

Beberapa rekomendasi sebagai tindak lanjut penelitian ini antara lain perlunya buku petunjuk penggunaan *software* yang lebih operasional dalam pelaksanaannya pembelajaran berbasis multimedia interaktif sehingga mahasiswa dapat lebih mudah menggunakannya. Dalam penelitian yang sudah dilakukan ada beberapa mahasiswa mengalami kesulitan memahami petunjuk yang sudah dibuat sebelumnya. Hal ini muncul karena perbedaan kemampuan mahasiswa mengenali fitur-fitur yang digunakan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DP2M Dikti Kemendikbud yang telah memfasilitasi pembiayaan penelitian ini melalui Skim penelitian Strategis Nasional Tahun 2012-2013. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak lain yang telah memberikan masukan dan tinjauan kritis guna penyempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surya, M. (2006). *Potensi Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Peningkatan Mutu Pembelajaran di Kelas*. Makalah dalam Seminar “Pemanfaatan TIK untuk Pendidikan Jarak Jauh dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran”, diselenggarakan oleh Pustekom Depdiknas, tanggal 12 Desember 2006 di Jakarta.
- [2] Liliarsari, (2002). *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Strategi Kognitif Mahasiswa Calon Guru Dalam Menerapkan Berpikir Konseptual Tingkat Tinggi*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing IX Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2001-2002. Bandung: FPMIPA UPI.
- [3] Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [4] Cheng, K., et. al. (2004). “Using Online Homeworks Systems Enhances Student. Learning of Physics Concept in an Introductory Physics Course”. *American Journal of Physics*. 72 (11) 1447-1453.

- [5] Gunawan (2012). “Penggunaan Simulasi Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Konsep Mekanika Klasik”. *Jurnal Kependidikan*. Volume 11 No 1 : 25-30
- [6] Burke, K.A. (1998). “Developing and Using Conceptual Computer Animation for Chemistry Instruction”. *Journal of Chemical Education* Vol. 75. Iowa State University.
- [7] Gunawan, *et. al.* (2013). “Multimedia Interaktif pada Materi Optik: Karakteristik dan Keunggulannya”. *Jurnal Kependidikan*. Volume 12 No 2 : 133-140
- [8] Rusli, Aloysius. *et. All.* (2008). “Using Interactive Multimedia on Optic Concepts”. *Science Education*. Vol. 2 No. 1. Pp. 199 – 204.
- [9] Carnicer, *et. All.* (2006). “Understanding The Concept of Resolving Power in The Fabry-Perot Interferometer Using a Digital Simulations”. *European Journal Physics*. 27. pp. 1111 – 1119.
- [10] Zacharias. Z. (2008). “Comparing the influence of physical and virtual manipulatives in the context of the Physics by Inquiry curriculum: The case of undergraduate students’ conceptual understanding of heat and temperature”. *American Journal of Physics*. 76. Pp. 426 – 430.
- [11] Gunawan, Setiawan. A & Widyantoro DH (2013). “Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru”. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Volume 20, Nomor 1 : 25-32.
- [12] Perkins. K, *et.all.* (2007). “PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics”. *The Physics Teacher*. (44). Pp. 18 – 23
- [13] Gunawan & Liliyasi (2012). “Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru”. *Jurnal Ilmiah Cakrawala Pendidikan*. Th. XXXI, No. 2 : 185-199.
- [14] Gunawan. (2009). “Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru Fisika”. *Jurnal PIJAR MIPA*. Vol 4. No. 2, 46 – 49.